

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-171032

(43)Date of publication of application : 02.07.1996

(51)Int.Cl.

G02B 6/42  
G02B 6/26  
H01L 31/0232  
H01S 3/18

(21)Application number : 07-243185

(71)Applicant : ALCATEL NV

(22)Date of filing : 21.09.1995

(72)Inventor : HIDEBRAND OLAF  
HOFMANN WALTER  
MAYER HANS-PETER  
REHM WERNER  
WUENSTEL KLAUS

(30)Priority

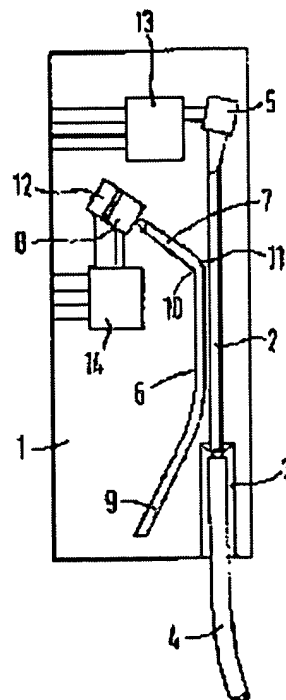
Priority number : 94 4433605 Priority date : 21.09.1994 Priority country : DE

## (54) OPTICAL COUPLING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the required substrate surface area and improve the characteristic of an optical coupling device, regarding an optical coupling device having the first waveguide mounted on a substrate, and the second branched waveguide parallel thereto.

**SOLUTION:** This device has the first waveguide 2 mounted on a substrate 1 and the second branched waveguide 6 parallel thereto. A branch part 7 of the second waveguide 6 to be coupled to the laser diode 8 is bent and fitted with a reflector 11 at a position opposite to the edge of the bent part. Thus, a branch at a large angle can be formed and an amplification circuit or the like can be provided in space between the laser diode 8 and a photo diode 5 coupled to the end of the first optical waveguide 2. According to this construction, an overall area can be made small.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of] 30.06.2003

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of 2003-18993  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 29.09.2003  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-171032

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	6/42			
	6/26			
H 0 1 L	31/0232			
H 0 1 S	3/18			
			H 0 1 L 31/ 02	C
			審査請求 未請求	請求項の数 8 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-243185

(22) 出願日 平成7年(1995)9月21日

(31) 優先権主張番号 P 4 4 3 3 6 0 5 . 5

(32) 優先日 1994年9月21日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 590005003

アルカテル・エヌ・バイ

ALCATEL NEAMLOZE VE  
NNOOTSHAP

オランダ国、2288 ベーハー・レイスウェ  
イク・ツェーハー、ブルヘメスター・エ  
ルセンラーン 170

(72) 発明者 オラフ・ヒルデブランド

ドイツ連邦共和国、70329 シュツットガ  
ルト、ルイーゼ - ベンゲー - シュ  
トラーセ 21

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

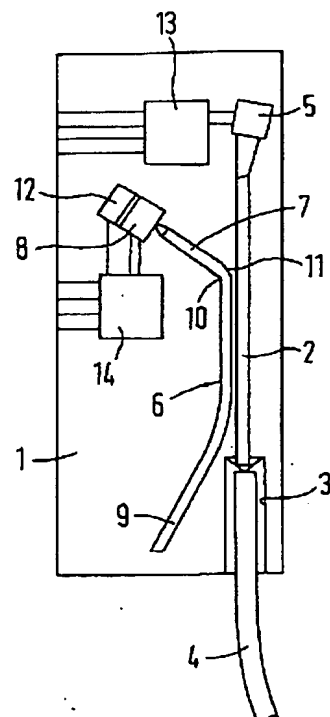
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学結合装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、基体上に集積された第1の光導波体と、それと平行の第2の分岐された光導波体とを有する光学結合装置において必要とされる基体表面面積を減少し、その特性を改良することを目的とする。

【解決手段】 基体上に集積された第1の光導波体2と、それと平行の第2の分岐された光導波体6とを有し、第2の光導波体6のレーザダイオード8と結合するための分岐部分7は屈曲され、屈曲部のエッジと反対側に反射鏡11を具備していることを特徴とする。このように大きい角度で分岐することができるためにレーザダイオード8と第1の光導波体2の端部に結合しているフォトダイオード5との間のスペースに増幅回路13等を配置することが可能になり、全体の面積を小さくすることができる。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体上に集積された第1の光導波体と、それと平行の第2の分岐された光導波体とを有する光学結合装置において、第2の光導波体の分岐部分は屈曲され、屈曲部のエッジと反対側に反射鏡を具備していることを特徴とする光学結合装置。

【請求項2】 基体上にデュプレクサを備えたトランシーバとして構成されていることを特徴とする請求項1記載の光学結合装置。

【請求項3】 第1の光導波体の両端部はフォトダイオードと、基体中の溝に結合された光ファイバピグテールとに結合され、第2の光導波体の一方の端部はレーザダイオードに結合されていることを特徴とする請求項1または2記載の光学結合装置。

【請求項4】 屈曲分岐の端部は円筒型レンズを具備し、レーザダイオードは円筒型レンズの前に配置されていることを特徴とする請求項3記載の光学結合装置。

【請求項5】 第2の光導波体の自由端部は、反射を抑制するための排出部として構成されていることを特徴とする請求項4記載の光学結合装置。

【請求項6】 フォトダイオードが配置された第1の光導波体の端部は、後方反射を阻止するために角度をなしていることを特徴とする請求項3乃至5のいずれか1項記載の光学結合装置。

【請求項7】 別の光導波体が第1の光導波体に結合されており、その自由端部は排出部に導かれ、またそれはレーザダイオードから放射されてフォトダイオードの方向に反射される第1の光導波体中の信号の一部分を結合させず抑制することを特徴とする請求項3乃至6のいずれか1項記載の光学結合装置。

【請求項8】 第1の光導波体、第2の光導波体および別の光導波体によって形成された結合領域は方向性結合器であり、それらの抑制帯域領域の中間の周波数が互いに関して少し移動されるように設計されていることを特徴とする請求項7記載の光学結合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基体上に集積された第1の光導波体と、それと平行の第2の分岐された光導波体とを有する光学結合装置に関する。このような結合装置は、光通信システムにおいて使用される。

## 【0002】

【従来の技術】光学デュプレクサの構造の1例はドイツ特許第4230952A1号に記載されており、この明細書では特に集積された光学機能ユニットを具備したシリコン基体がハウジング中に設けられている。シリコン基体は、光伝送線路の形態で集積され、方向的に選択的な波長結合器として動作するビーム分割器を支持する。レーザダイオードの半導体は、第1の直線路の一方の端部の

## 2

前で結合され、光ファイバピグテールはこの直線路の他方の端部に結合される。第1の直線路に対してそれと平行のカットで結合された第2の直線路は、シリコン基体に固定されたフォトダイオードの半導体の前の屈曲カットにおいて終端する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記のような光学結合装置に必要とされる基体表面面積を減少し、その特性を改良することである。

## 10 【0004】

【課題を解決するための手段】この目的は、本発明の光学結合装置によって達成される。本発明は、基体上に集積された第1の光導波体と、それと平行の第2の分岐された光導波体とを有する光学結合装置において、第2の光導波体の分岐部分は屈曲され、屈曲部のエッジと反対側に反射鏡を具備していることを特徴とする。本発明の光学結合装置の有効な構造は請求項2乃至8に記載されている。本発明によって達成可能な利点は、以下の説明によって明らかとなるであろう。

## 20 【0005】

【発明の実施の形態】以下、図面に示された構成例によって本発明を詳細に説明する。図面において、参照符号1は方形基体を示す。基体1は例えばシリコンまたは石英から形成され、 $\text{SiO}_2$ からなる第1の光導波体2を支持し、この光導波体2は一方の長手方向のエッジに平行に、それから特定の距離だけ離されて直線状に設けられている。この導波体2の両端部の一方の前には、光ファイバピグテール4がV形の断面を有する溝3の中に配置され、その他方の端部には半導体のフォトダイオード5が配置されている。フォトダイオード5に面した導波体の端部は、後方への反射を阻止するある角度をなしている。

30

【0006】 $\text{SiO}_2$ からなる第2の光学導波体6は基体1中に集積されて、第1の導波体と平行に付けられたカットによって第1の導波体2に結合され、半導体のレーザダイオード8の前の屈曲分枝7において終端する。この導波体6の他方の自由端部は比較的大きい半径を有する屈曲部を含み、可能性のある反射を抑制する排出部(sump)として構成される。

40

【0007】挿入損失を確実に小さくするために、できるだけ屈曲を生ぜずに両光導波体2、6の必要な分枝形成が行われるべきである。しかしながら、これには基体上のスペースが比較的大きいことが必要とされる。基体表面および必要スペースをより良好に利用するために、第1の光導波体2に平行に設けられた結合領域において、急峻な屈曲部分がレーザダイオード8に面した第2の光導波体6の分枝7中に設けられ、急峻に形成された屈曲部は、屈曲部の内端部10の反対側に集積された反射鏡11を具備している。乾式エッチング技術により製造されることが出来る反射鏡11は、結合領域の端部に直接的

50

3

に、或は屈曲部のすぐ後ろ、すなわち導波体2、7が既に光学的に互いに分離されている領域中に第1の光導波体2に関して45°の角度で、レーザダイオード8に至る第2の光導波体6の分枝7を構成することを可能にする。レーザダイオード8の結合効率を改良するために、この分枝7の導波体側の端部は、反射鏡11と同じエッチング技術で製造されることができる円筒型レンズを具備している。

【0008】結合導波領域から急峻に屈曲された分枝7は、集積された監視ダイオード12に潜在的に結合されたレーザダイオード8とフォトダイオード5との間の基体表面上に増幅回路13を設けることを可能にする。レーザおよび監視ダイオード8、12用の駆動電子回路14は、第2の光導波体6の結合領域に隣接した領域においてレーザダイオード8の図で下方の位置に配置されることができる。

【0009】平面型の光学的に構成されたトランシーバは図面において方向性結合器として示された光学デュプレクサを具備し、別の適切な基体材料を使用してハイブリッド技術によりモノリシック構造で経済的に製造され、要求される部品数に応じて環境の影響からそれを保護するようにプラスチック中に埋設されることができる。さらに、フォトダイオード5およびレーザダイオード

4

8の間隔を広く隔てることにより、電氣的混信が大幅に減少される。

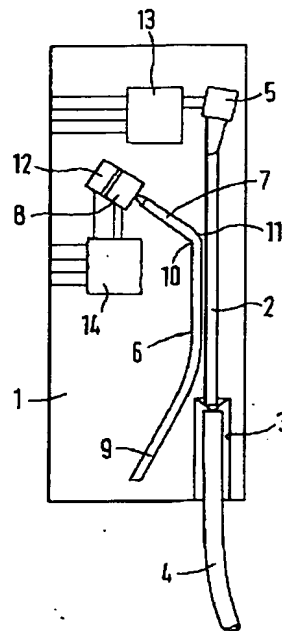
【0010】レーザダイオード8が放射した信号の一部は第1の光導波体2中の妨害領域において伝送方向にしたがう光ファイバビグテール4の受信方向に反射され、またフォトダイオードによる受信を遮断するものであり、これをフィルタして取除くために、別の光導波体（図1には示されていない）が第2の光導波体の屈曲部とフォトダイオードに結合された第1の光導波体の端部との間において第1の光導波体に結合されることができる。それは、第2の光導波体のように、それが第1の光導波体2に平行にフォトダイオードの方向に設けられた結合領域に沿って屈曲されて、排出部に導かれる基体上に集積される。

【0011】結果的に形成された方向性結合器中で抑制帯域領域の中間周波数が互いに関して少し移動されるように、第1の光導波体によって形成された結合領域および他の2つの光導波体が設計された場合、抑制された帯域領域の幅がさらに広くされることができ、それによって感知および受信分枝を良好に分離することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】方向性結合器として構成されたデュプレクサを備えた光学トランシーバの平面図。

【図1】



## フロントページの続き

(72)発明者 バルター・ホフマン  
ドイツ連邦共和国、71263 バイル・デ  
ア・シュタット、キーフェルンベーク 21  
(72)発明者 ハンス - ペーター・マイヤー  
ドイツ連邦共和国、70825 コルンタール、  
ホフマンシュトラッセ 14/2

(72)発明者 ベルナー・レム  
ドイツ連邦共和国、70329 シュツットガ  
ルト、アム・シュタイネンベルク 10アー  
(72)発明者 クラウス・ビュンステル  
ドイツ連邦共和国、71701 シュビーベル  
ディンゲン、シュティエゲルシュトラッセ